

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-254236

(43)Date of publication of application : 13.11.1991

(51)Int.Cl.

H04J 1/00

(21)Application number : 02-052034

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 02.03.1990

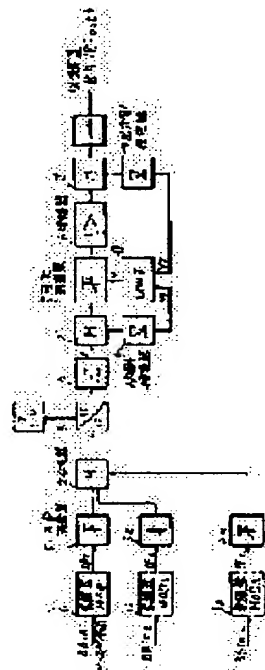
(72)Inventor : UNNO ISAMU

(54) MICROWAVE MULTIPLEX RADIO TRANSMITTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To allow the transmitter to cope with even a line requiring a multi-carrier of a different kind of modulation system with excellent economy by controlling input power so as to make a power gain of an amplifier amplifying plural modulation waves with different frequencies in the lump constant.

CONSTITUTION: A control circuit 8 generates a control voltage V by using a detection voltage V7 at an output side of a high output amplifier 6 and a detection voltage V9 of an input side detector 9 to vary the attenuation of a variable attenuator 5 so as not to control the output level of the amplifier 6 but to control the gain of a power amplifier section from an output terminal of a synthesizer 2' to an output terminal of the amplifier 6 to be constant. Since levels of each carrier of outputs of n-set of modulators 11-1n are individually set by variable attenuators 51-5n, it is not required to reset an output level of the amplifier 6 at the extension of the carrier and the increase/decrease of the line capacity is easily coped with. Thus, the transmission is applied to a radio line requiring multi-carrier of different kinds of modulation systems.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-254236

⑬ Int. Cl.

H 04 J 1/00

識別記号

庁内整理番号

6914-5K

⑭ 公開 平成3年(1991)11月13日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 マイクロ波多重無線送信装置

⑯ 特 願 平2-52034

⑰ 出 願 平2(1990)3月2日

⑱ 発 明 者 海 野

勇

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 析 貞一

(57) 【要約】

〔目的〕周波数の異なる複数の変調波を一括して増幅する増幅器の電力利得を一定とするように入力電力を制御することにより、経済性に優れ、異種類の変調方式のマルチキャリアを必要とする回線にも対応できるようにする。

〔構成〕制御回路8が高出力の増幅器6の出力側の検波器7の検波電圧V↓7と入力側の検波器9の検波電圧V↓9とにより制御電圧Vを発生して可変減衰器5の減衰量を変化させ、増幅器6の出力レベルではなくて、合成器2'の出力端から増幅器6の出力端までの電力増幅部の利得が一定となるように制御する。又、n個の変調器1↓1～1↓nの出力の各キャリアのレベルを可変減衰器5↓1～5↓nにより個別に設定できるので、キャリアの増設時に、増幅器6の出力レベルを再設定する必要が無く、回線容量の増減に容易に対応できる。これにより経済性に優れて、異種類の変調方式のマルチキャリアを必要とする無線回線にも対応できる。

【マイクロ波 多重 無線 送信 装置 周波数 異なり 複数 変調波 一括 増幅 増幅器 電力 利得 一定 入力 電力 制御 経済性 異種 変調 方式 マルチ キャリア 必要 回線 対応 制御 回路 高出力 出力 検波器 検波 電圧 V 入力 制御 電圧 発生 可変 減衰器 減衰量 変化 出力 レベル 合成器 2' 出力端 電力 増幅 利得 N個 変調器 レベル 設定 増設 再設定 無し 回線 容量 増減 容易 無線 回線】

(2)

2

【特許請求の範囲】

1、周波数の異なる複数の変調波を一括して送信するマイクロ波送信装置において、

該各変調波の電力レベルを互に独立して変化できる可変減衰器（5__1～5__n）と、該可変減衰器により設定された各電力を合成する手段（2）と、該手段による合成出力を一括して増幅する増幅器（6）と、該増幅器の入力電力と出力電力を夫々検波する検波器（9、7）と、該検波器の出力の検波電圧（V__9、V__7）により制御され該入力電力に付与する減衰量を変化する可変減衰器（5）を具え、

周波数の異なる複数の変調波を一括して増幅する増幅器（6）の電力利得を一定とする様に該増幅器の入力電力を制御することを特徴としたマイクロ波多重無線送信装置。

2、上記の周波数の異なる複数の変調波が互に異なった変調方式による変調波であり、上記増幅器（6）の出力が各変調方式に許容される固有の出力電力に設定されることを特徴とした第1項記載のマイクロ波多重無線送信装置。

3、上記の複数の変調波の各電力レベルを互に独立して変化する可変減衰器（5__1～5__n）が、各変調波の減衰量を電気的に制御可能な可変減衰器であって上記のマイクロ波送信装置をもつ送信局の相手の受信局より、受信した各周波数の信号の電力レベルの情報を受け、該電気的に制御可能な可変減衰器を制御することを特徴とした第1項記載のマイクロ波多重無線送信装置。

(3)

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平3-254236

⑬ Int. Cl.³
H 04 J 1/00

識別記号 庁内整理番号
6914-5K

⑭ 公開 平成 3 年(1991)11月13日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 6 頁)

⑮ 発明の名称 マイクロ波多重無線送信装置

⑯ 特 願 平2-52034

⑰ 出 願 平 2 (1990) 3 月 2 日

⑱ 発 明 者 海 野 勇 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明細書

1. 発明の名称

マイクロ波多重無線送信装置

2. 特許請求の範囲

1. 周波数の異なる複数の変調波を一括して送信するマイクロ波送信装置において、

該各変調波の電力レベルを互に独立して変化できる可変減衰器(5; ~5。.) と、該可変減衰器により設定された各電力を合成する手段(2) と、該手段による合成出力を一括して増幅する増幅器(6) と、該増幅器の入力電力と出力電力を夫々検波する検波器(9,7) と、該検波器の出力の検波電圧(V_1, V_2) により制御され該入力電力に付与する減衰量を変化する可変減衰器(5) を具え、

周波数の異なる複数の変調波を一括して増幅する増幅器(6) の電力利得を一定とする様に該増幅器の入力電力を制御することを特徴としたマイクロ波多重無線送信装置。

2. 上記の周波数の異なる複数の変調波が互に異なった変調方式による変調波であり、上記増幅器(6) の出力が各変調方式に許容される固有の出力電力に設定されることを特徴とした第1項記載のマイクロ波多重無線送信装置。

3. 上記の複数の変調波の各電力レベルを互に独立して変化する可変減衰器(5; ~5。.) が、各変調波の減衰量を電気的に制御可能な可変減衰器であって上記のマイクロ波送信装置をもつ送信局の相手の受信局より、受信した各周波数の信号の電力レベルの情報を受け、該電気的に制御可能な可変減衰器を制御することを特徴とした第1項記載のマイクロ波多重無線送信装置。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

周波数の異なる複数の変調波を一括して送信するマルチキャリア伝送方式のマイクロ波送信装置に関し、

(4)

特開平3-254236 (2)

キャリアの増設時に出力電力の再設定の必要が無く経済性に優れ、異種類の変調方式のマルチキャリアを必要とする回線にも対応できる回線設定の自由度の高いマイクロ波多重無線送信装置を目的とし、

各変調波の電力レベルを互に独立して変化できる可変減衰器と、該可変減衰器により設定された各電力を合成する手段と、該手段による合成出力を一括して増幅する増幅器と、該増幅器の入力電力と出力電力を検波する検波器と、該検波器の出力の検波電圧により制御され該入力電力に付与する減衰量を変化する可変減衰器を具え、周波数の異なる複数の変調波を一括して増幅する増幅器の電力利得を一定とする様に該増幅器の入力電力を制御するように構成する。

又、上記の周波数の異なる複数の変調波が互に異なった変調方式による変調波である場合は、上記増幅器の出力が各変調方式に許容される固有の出力電力に設定されるように構成する。

又、上記の変調波の各電力レベルを互に独立し

て変化する可変減衰器が、各減衰量を電氣的に制御可能な可変減衰器であって、上記のマイクロ波送信装置をもつ送信局の相手の受信局より、各周波数の受信電力の情報を受け、該電氣的に制御可能な可変減衰器を制御するように構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明はマイクロ波ミリ波帯の多重無線装置に係り、特に複数の周波数の変調波を一括して送信するマルチキャリア伝送方式のマイクロ波多重無線送信装置に関する。

近年、マイクロ波ミリ波帯における通信回線の利用が増大して使用周波数が増加するに伴って、変調方式も4相PSKから16値QAM、64値QAM、256値QAMと多値化して周波数の有効利用が図られているが、伝播路のフェージングによる信号の波形歪も累進的に増加するため、複数の周波数の搬送波を用いて各変調波のスペクトラム帯域を狭め、与えられた周波数帯域を分割して伝送する所謂マルチキャリア伝送方式が実現されている。又、同時

に、送信装置の非線形歪を補償する為の技術が開発されている。この様な無線送信装置では、上記のマルチキャリア伝送方式、高出力電力化等で回線品質を向上させると共に、高価なマイクロ波ミリ波の送信用の高電力の増幅器を有効に利用する事が重要となっている。又、多種多様な回線需要に対応するため、複数の変調方式を使用できる効率的なマルチキャリア伝送方式の無線送信装置が要望されている。

〔従来の技術〕

第4図のブロック図に、従来のマルチキャリア方式のヘテロダイン型マイクロ波多重無線送信装置の構成を示す。1₁~1₄は、4つの異なる中間周波数 f_{11} ~ f_{14} の変調器であり、2は、これら変調器の出力を合成する合成器である。3は合成器2の出力の4つの中間周波信号を一括してマイクロ波 f_{21} ~ f_{24} の信号(キャリア)に周波数変換するアップコンバータであり、6は、その周波数変換された4つのマイクロ波信号を纏

めて必要レベルまで電力増幅する高出力の増幅器である。そして7は、高出力の増幅器6の出力検出用の検波器であり、5は増幅器6の出力レベルが一定となるように入力レベルを変化する可変減衰器である。即ち、検波器7の検波電圧 V_7 が制御回路8Aを経て、可変減衰器5の減衰量を変化させ、高出力の増幅器6の出力が一定となる様に所謂自動レベル制御ループALCを構成している。

〔発明が解決しようとする課題〕

第4図の従来のマイクロ波無線送信装置は、高出力の増幅器6において4つのマイクロ波 f_{21} ~ f_{24} の信号(キャリア)を増幅するが、各キャリア毎に増幅利得が異なり出力レベルが異なるので、各キャリア毎に、制御回路8Aによる可変減衰器5の減衰量を再設定せねばならないという問題があった。また、従来のマイクロ波無線送信装置は、変調器1₁~1₄の各変調方式が異なると、変調方式の相違により増幅器6による非線形歪の影響が異なる為、各変調方式により増幅器6の動作

(5)

特開平3-254236 (3)

点を変化させる必要があり、出力レベルを単に一定にする制御ループALCでは、異なる変調方式のマルチキャリア方式には対応が困難であり、同一種類の変調方式の回線にしか対応できないという問題があった。本発明の課題は、上記のキャリア増設時の出力電力の再設定の問題を解決すると共に、経済性に優れて、異種類の変調方式のマルチキャリアを必要とする無線回線にも対応できる回線設定の自由度の向上したマイクロ波多重無線送信装置の提供にある。

〔課題を解決するための手段〕

この課題は、第1図の如く、従来の第4図の構成に加えて、 n 個の変調器 $1_1 \sim 1_n$ の各出力のキャリアのレベルを個別に調節する可変減衰器 $5_1 \sim 5_n$ と、個別にレベル調節され周波数変換されたマイクロ波の各キャリアを合成する合成器 $2'$ の出力を検波する検波器 9 とを具え、高出力の増幅器 6 の入力レベルを変化させる可変減衰器 5 の減衰量を制御する制御回路 8 にて、該合成器 $2'$ の

〔作用〕

本発明では、 n 個のキャリアを使用するマルチキャリア方式の多重無線送信装置において、制御回路 8 が、高出力の増幅器 6 の出力側の検波器 7 の検波電圧 V_7 と入力側の検波器 9 の検波電圧 V_9 により制御電圧 V を発生して可変減衰器 5 の減衰量を変化させ、増幅器 6 の出力レベルではなくて、合成器 $2'$ の出力端から増幅器 6 の出力端までの電力増幅部の利得が一定となるように制御する。又、 n 個の変調器 $1_1 \sim 1_n$ の出力の各キャリアのレベルを、可変減衰器 $5_1 \sim 5_n$ により個別に設定できるので、キャリアの増設時に、増幅器 6 の出力レベルを再設定する必要が無く、回線容量の増減に容易に対応でき、又、各変調器 $1_1 \sim 1_n$ の変調方式が互に異なっても、同様に、可変減衰器 $5_1 \sim 5_n$ により個別に出力レベルを変え、高出力の増幅器 6 の動作点を最適に設定できるので、問題は解決される。

〔実施例〕

出力を検波する入力側の検波器 9 の検波電圧 V_9 と前記増幅器 6 の出力レベルを検波する出力側の検波器 7 の検波電圧 V_7 により可変減衰器 5 を制御し、増幅器 6 の出力レベルではなくて、合成器 $2'$ の出力端から増幅器 6 の出力端までの総合の電力利得が一定となるようにする本発明の構成によって解決される。

本発明のマイクロ波多重無線送信装置の基本構成を示す第1図の原理図において、

$5_1 \sim 5_n$ は、 n 個のベースバンド入力 BB_{1n} で n 個の中間周波搬送波を個別に変調する変調器 $1_1 \sim 1_n$ の出力の各キャリアのレベルを個別に調節する可変減衰器である。

$2'$ は、可変減衰器 $5_1 \sim 5_n$ により個別にレベル調節された各キャリアを合成する合成器である。

9 は、合成器 $2'$ の出力を検波して該出力のレベルを表す検波電圧 V_9 を得る検波器である。

その他の番号の回路は、第4図の従来例における同じ番号の回路と同様の機能を持つ。

第2図は本発明の第1実施例のマイクロ波多重無線送信装置の構成を示すブロック図であり、第3図は他の第2実施例の説明図であって、何れもマルチキャリア方式のヘテロダイン型送信装置を示している。

第2図の第1実施例は、高電力の増幅器 6 の入力側の検波器 9 と利得制御用の可変減衰器 5 とを、アップコンバータ 3 の前の中間周波段に挿入した例であって、低コストで本発明を実現する。

この第1実施例では、3つのベースバンド入力 $BB_{1n}, \sim BB_{1n}$ で夫々の中間周波搬送波を変調した変調器 $1_1 \sim 1_n$ の各出力のレベルを可変減衰器 $5_1 \sim 5_n$ で変化させた出力 PF_1, PF_2, PF_3 の合成器 2 による合成出力が、中間周波の可変減衰器 5 とマイクロ波に周波数変換するアップコンバータ 3 の減衰量とマイクロ波の増幅器 6 の利得の総合利得 G から、合成器 2 、分岐器 $2'$ の損失 l_0 を引いた値で、各々が独立して、マイクロ波の送信装置出力 $P_{out}, P_{out}, P_{out}$ として外部へ出力される。

従って回線容量を増加させる為に変調器 $1_1 \sim 1_n$

(6)

特開平3-254236 (4)

を増設して変調器 $1_1 \sim 1_n$ とする時に、既設の送信装置出力を変化させずに行える。また、第2図の実施例は、変調器 $1_1 \sim 1_n$ の各出力を可変減衰器 $5_1 \sim 5_n$ で個別に変化させ各出力の中間周波キャリアのレベルを設定できる事と、制御回路CONT 8の出力Vによる中間周波の可変減衰器5の減衰量の変化によりアップコンバータ3と増幅器6を含めたマイクロ波の電力増幅部の増幅利得が制御される事により、各マイクロ波キャリア毎の送信装置出力のレベルを設定可能である為、変調器 $1_1 \sim 1_n$ の各変調方式が異なっても支障無く、多種多様な回線需要に対し、必要とする回線品質に応じて送信装置出力を実現する事が可能となる。

第3図の第2実施例は、同図の(a)ブロック図に示す如く、3個のベースバンド入力BB $_{1,2,3}$ で3個の中間周波搬送波を夫々変調する変調器 $1_1 \sim 1_n$ の出力の各中間周波キャリアのレベル設定用の可変減衰器 $5_1 \sim 5_n$ を、電気的に制御可能とした例である。

この第2実施例は、送信局100のマイクロ波送信装置の出力の3波の出力RF $_{1,2,3}$ が、分波フィル

タ101を通り、アンテナ102より送信され、受信局200のアンテナ202により受信され、3波の中間周波信号IFに変換される。そして各中間周波キャリア毎に増幅して復調器DEMで復調され3つのベースバンド出力BB $_{1,2,3}$ を得る。又、中間周波の各キャリア毎の3波の着信レベルの情報は、逆方向回線の送信機TXで、送信局100の変調器 $1_1 \sim 1_n$ の各出力のキャリア設定用の可変減衰器 $5_1 \sim 5_n$ の制御信号として、受信局200から送信局100へ返送される。送信局100は、受信局200から返送された制御信号を受信し、受信機RXの制御器P $_{cont}$ により、送信の増幅器6の非線形歪が許容される範囲で、前記可変減衰器 $5_1 \sim 5_n$ を変化させ合成器2の前の各キャリアの出力レベルを制御する。

上記構成の実施例の第3図の(a)のマイクロ波多重無線送信装置は、同図の(b)スペクトル図のAの如く、(1)送信局側の周波数 f_1, f_2, f_3 の同一レベルの送信スペクトルが途中空間の選択性フェージングにより、(2)受信局側スペクトルの如く、周波数 f_1, f_2, f_3 の順に受信スペクトルのレベルが下

降した場合は、受信局200から送信局100へ、該各キャリア毎の着信レベルの情報を制御信号として返送し、送信の増幅器6の非線形歪が許容される範囲で、可変減衰器 $5_1 \sim 5_n$ を制御して、(b)スペクトル図のBの(1)送信側の合成前の中間周波数の送信スペクトルを、周波数 f_1, f_2, f_3 の順に上昇する様に設定する。すると、受信局200ではBの(2)の受信側スペクトルの如く、周波数 f_1, f_2, f_3 の受信スペクトルのレベルが同一となり、フェージングに対する耐力が向上する。

〔発明の効果〕

以上説明した如く、本発明によれば、マルチキャリア伝送方式でキャリア数を増やし回線を増設する事が容易となると共に、異なった変調方式による複数の変調波キャリアの伝送が容易となる効果と、フェージングに対する耐力が向上して回線品質の良い多重無線伝送装置が実現できる効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のマイクロ波多重無線送信装置の基本構成を示す原理図、

第2図は本発明の第1実施例のマイクロ波多重無線送信装置の構成を示すブロック図、

第3図は本発明の第2実施例のマイクロ波多重無線送信装置の説明図、

第4図は従来のマイクロ波多重無線送信装置のブロック図である。

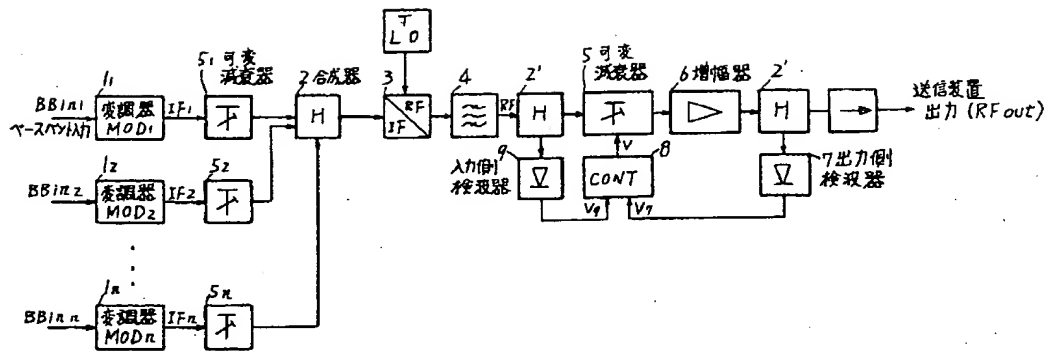
図において、 $1_1 \sim 1_n$ は変調器、2は合成器、3はアップコンバータ、 $5_1 \sim 5_n$ は可変減衰器、6は増幅器、7は出力側の検波器、8は制御回路、9は入力側の検波器である。

代理人 弁理士 井桁貞一



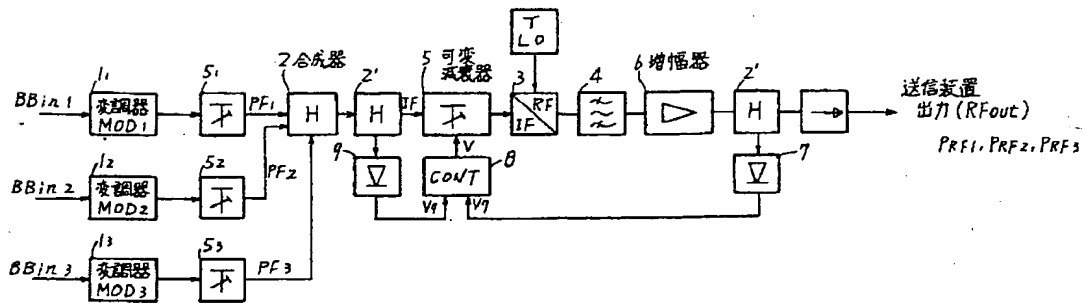
(7)

特開平3-254236 (5)



本発明のマイクロ波多重無線送信装置の基本構成を示す原理図

第 1 図

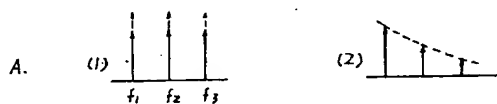
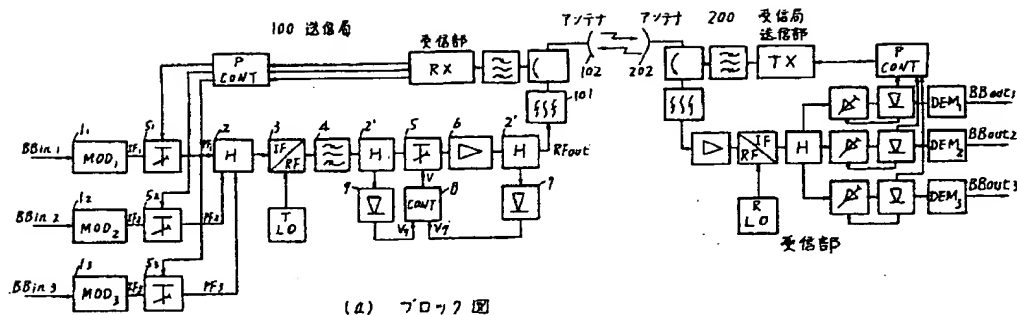


本発明の第1実施例のマイクロ波多重無線送信装置の構成を示すブロック図

第 2 図

(8)

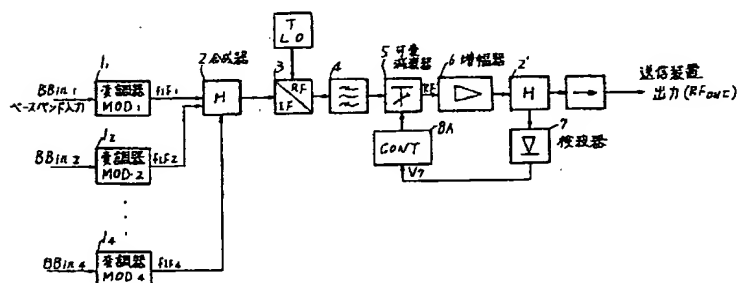
特開平3-254236 (6)



(b) スペクトル図

本発明の第2実施例のマイ70波多重無線送信装置の説明図

第 3 図



従来のマイ70波多重無線送信装置のブロック図

第 4 図